

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 15.03.06 Мехатроника и робототехника

| Семестр | Трудоемкость, кред. | Общий объем курса, час. | Лекции, час. | Практич. занятия, час. | Лаборат. работы, час. | В форме практической подготовки/В СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы) контроля, экз./зач./КСР/КП |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|--|-----------|---|
| 8 | 3 | 108 | 12 | 24 | 0 | 36 | 0 | Э |
| Итого | 3 | 108 | 12 | 24 | 0 | 36 | 0 | |

АННОТАЦИЯ

Дисциплина дает обучающимся возможность освоения базовых понятий и основ разработки производственного и технологических процессов, необходимых для производства мехатронных и робототехнических устройств в атомной промышленности и управления технологическими процессами на предприятиях.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются подготовка студентов в областях обеспечения технологичности конструкции изделий и технологии конструкционных и специальных материалов, разработки производственного и технологических процессов, разработки технологии производства типовых деталей, конструктивных элементов и узлов изделий точного и специального машиностроения в объемах, необходимых для специалиста, работающего на предприятиях машиностроительного блока атомной отрасли.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для изучения дисциплины необходимо владения знаниями, навыками и компетенциями, сформированными у обучающихся в результате освоения дисциплин: высшая математика, общая физика, общая химия, инженерная графика, сопротивление материалов, детали машин и основы конструирования.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|--|
|--------------------------------|--|

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

| Задача профессиональной деятельности (ЗПД) | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта) | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции |
|---|--|---|--|
| проектно-конструкторский | | | |
| Разработка и сопровождение эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной | Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно- | ПК-4.1 [1] - Способен выполнять разработку и обеспечивать сопровождение эксплуатации мехатронных, киберфизических и | 3-ПК-4.1[1] - Знать основные принципы и особенности разработки и сопровождения эксплуатации мехатронных, |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>промышленности и других высокотехнологичных отраслях</p> | <p>сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем</p> | <p>робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p> | <p>киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях; У-ПК-4.1[1] - Уметь выполнять разработку и обеспечивать сопровождение эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях; В-ПК-4.1[1] - Владеть навыками разработки и сопровождения эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях</p> |
| <p>организационно-управленческий</p> | | | |
| <p>Проведение обоснованной оценки экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем</p> | <p>Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и</p> | <p>ПК-8 [1] - Способен проводить обоснованную оценку экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078</p> | <p>З-ПК-8[1] - знать основы ценообразования и методику оценки экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем и их отдельных модулей. ; У-ПК-8[1] - уметь оценивать экономическую эффективность внедрения мехатронных и робототехнических</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | <p>робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем</p> | | <p>систем и их отдельных модулей. ; В-ПК-8[1] - владеть навыками расчета себестоимости и оценки экономической эффективности мехатронных и робототехнических систем и их отдельных модулей.</p> |
| Производственно- технологический | | | |
| <p>Разработка технологических процессов изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов</p> | <p>Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем</p> | <p>ПК-9 [1] - Способен разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p> | <p>З-ПК-9[1] - знать основные понятия и определения технологии машиностроения, методы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов, последовательность проектирования технологических процессов. ; У-ПК-9[1] - уметь осуществлять обоснованный выбор вида и способа получения заготовки, методов обработки поверхностей, технологического оборудования, методов и средств контроля точности изделий и качества поверхностей. ; В-ПК-9[1] - владеть навыками разработки маршрутной и операционной технологии изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов.</p> |

| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>Участие во внедрении результатов разработок мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство</p> | <p>Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем</p> | <p>ПК-10 [1] - Способен участвовать во внедрении результатов разработок мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p> | <p>З-ПК-10[1] - знать механизм внедрения результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство, порядок сертификации мехатронных систем. ; У-ПК-10[1] - уметь выполнять необходимые действия по внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство. ; В-ПК-10[1] - владеть навыками выполнения работ по внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство.</p> |
| <p>Сервисно- эксплуатационный</p> | | | |
| <p>Настройка систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов и осуществление их регламентного эксплуатационного обслуживания с использованием соответствующих инструментальных средств</p> | <p>Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и</p> | <p>ПК-11 [1] - Способен настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</p> | <p>З-ПК-11[1] - знать структуру систем управления технологическим оборудованием, основы регламентного эксплуатационного обслуживания систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов, особенности методов диагностики мехатронных систем. ;</p> |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | <p>программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем</p> | <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078</p> | <p>У-ПК-11[1] - уметь использовать инструментальные средства для настройки систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов. ; В-ПК-11[1] - владеть навыками настройки систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов.</p> |
| <p>Проверка технического состояния оборудования, проведение его профилактического контроля и ремонта путем замены отдельных модулей</p> | <p>Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и</p> | <p>ПК-12 [1] - Способен осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p> | <p>З-ПК-12[1] - знать методические, нормативные и руководящие материалы, относящиеся к вопросам эксплуатации, модернизации и ремонта технологического оборудования, основные способы ремонта, задачи технического обслуживания оборудования. ; У-ПК-12[1] - уметь производить профилактический контроль оборудования. ; В-ПК-12[1] - владеть навыками проверки технического состояния оборудования.</p> |

| | | | |
|--|--------------------------|--|--|
| | робототехнических систем | | |
|--|--------------------------|--|--|

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

| Направления/цели воспитания | Задачи воспитания (код) | Воспитательный потенциал дисциплин |
|-----------------------------|--|--|
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17) | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.</p> |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18) | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора |

| | | |
|-----------------------------|--|--|
| | | студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий. |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19) | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий. |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков |

| | | |
|------------------------------------|---|--|
| | <p>мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)</p> | <p>коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p> |
| <p>Профессиональное воспитание</p> | <p>Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (B41)</p> | <p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности</p> |

| | | |
|------------------------------------|--|--|
| | | <p>разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.</p> |
| <p>Профессиональное воспитание</p> | <p>Создание условий, обеспечивающих, формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства при разработке комплексных технических систем (В42)</p> | <p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований,</p> |

| | | |
|------------------------------------|---|--|
| | | <p>отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.</p> |
| <p>Профессиональное воспитание</p> | <p>Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (B43)</p> | <p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий. |
|--|--|---|

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

| № п.п | Наименование раздела учебной дисциплины | Недели | Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции |
|-------|---|--------|---|---|-------------------------------|-------------------------------------|---|
| | <i>8 Семестр</i> | | | | | | |
| 1 | Первый раздел | 1-8 | 8/16/0 | | 25 | КИ-8 | З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-ПК-10, У-ПК- |

| | | | | | | | |
|---|---------------|------|-------|--|----|-------|---|
| | | | | | | | 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 11, У- ПК- 11, В- ПК- 11, 3-ПК- 12, У- ПК- 12, В- ПК- 12 |
| 2 | Второй раздел | 9-15 | 4/8/0 | | 25 | КИ-15 | 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 11, У- ПК- 11, В- ПК- 11, 3-ПК- 12, У- ПК- |

| | | | | | | | |
|--|---|--|---------|--|----|---|---|
| | | | | | | | 12, В- ПК- 12 |
| | <i>Итого за 8 Семестр</i> | | 12/24/0 | | 50 | | |
| | Контрольные мероприятия за 8 Семестр | | | | 50 | Э | 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12 |

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

| Обозначение | Полное наименование |
|--------------------|----------------------------|
| КИ | Контроль по итогам |
| Э | Экзамен |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недел и | Темы занятий / Содержание | Лек., час. | Пр./сем. , час. | Лаб., час. |
|------------|--|------------------------|--------------------|---------------|
| | <i>8 Семестр</i> | 12 | 24 | 0 |
| 1-8 | Первый раздел | 8 | 16 | 0 |
| 1 | Технологическая подготовка производства Определение технологической подготовки производства (ТПП). Основные задачи и этапы ТПП. Последовательность этапов ТПП. Технологическая документация в системе управления ТПП. Состав документации по методам и средствам ТПП. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 1 | 2 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 2 - 3 | Технологичность конструкции изделия и разработка технологической документации Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП). Общие требования к технологичности конструкции изделия (ТКИ). Цели и задачи обеспечения ТКИ. Организация и экономика обеспечения ТКИ. Виды оценки ТКИ. Показатели ТКИ и их классификация. Базовые показатели ТКИ. Принцип функциональной и технологической завершенности составной части изделия. ТКИ и эргономичность, эстетичность, безопасность и экологичность изделия. Товарный вид. Краткий обзор общетехнических стандартов, применяемых при обеспечении технологичности конструкции изделий (ТКИ). Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП). Единая система технологической документации (ЕСКД). Их взаимосвязь. Порядок и правила отработки конструкции изделия на технологичность. Технологический контроль и его связь с нормоконтролем. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 4 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 4 - 5 | Перспективы технологического развития современного производства Технологическая подготовка производства (ТПП). Составные части ТПП: конструкторская и технологическая подготовка производства, технологическое проектирование. Производственный и технологический процессы. Структура технологического процесса. Общие требования к технологическому процессу и его оценка. Технологические характеристики типов производств. Особенности опытного производства приборов и установок. Основные направления технологического развития производства. Ресурсосберегающие методы изготовления изделий для литейного производства, обработки давлением и резанием, сварки. Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки. Разработка перспективного технологического процесса и оценка его технико-экономической эффективности. КАЛС – технология. Понятие «жизненного цикла изделия». Основы построения системы качества современного производства. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 4 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|---------|---|------------------------|---|---|
| | Перспектива развития современного производства приборов. Использование станков с ЧПУ, станков с оперативным программным управлением, обрабатывающих центров и промышленных роботов. Гибкие производственные модули и гибкие автоматизированные производства. Конструкционные материалы. Требования к конструкционным материалам. Общие принципы выбора материала, исходя из функционального назначения и условий эксплуатации изделий. Взаимосвязь свойств конструкционных материалов и особенностей поведения конструкции под нагрузкой. | | | |
| 6 - 7 | Характеристики технологических процессов Краткий обзор основных технологических процессов. Литье. Ковка. Штамповка. Прокатка. Волочение. Прессование. Сварка. Пайка. Обработка резанием. Классификация металлорежущих станков. Технологические возможности оборудования. Методы порошковой металлургии. Проектирование технологических процессов и их классификация. Технологическая документация и ее оформление. Исходные данные для проектирования единичных технологических процессов. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 4 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Технологичность изделий Отработка конструкции изделия на технологичность при проектировании ТП. Понятие о базировании. Конструкторские и технологические базы. Выбор последовательности операций и их количества при проектировании технологического процесса. Унифицированные технологические процессы. Характеристики типов и групповых технологических процессов. Технологичность конструкции деталей и заготовок. Взаимосвязь между методами их изготовления и свойствами материалов. Технологичность отливок. Технологичность заготовок, получаемых выдавливанием. Типовые технологические процессы для изготовления высокоточных деталей из деформируемых сплавов. Размерная стабильность материалов. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 1 | 2 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 9-15 | Второй раздел | 4 | 8 | 0 |
| 9 | Технология изготовления типовых деталей Технология валиков и осей. Требования, предъявляемые к валикам и осям. Заготовки для деталей этого типа и их базирование при изготовлении. Типовые технологические процессы изготовления валиков и осей. Технология изготовления деталей типа втулок. Общие технические требования, предъявляемые ко втулкам. Методы получения заготовок для втулок. Базирование втулок при обработке. Типовые технологические процессы изготовления втулок. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 1 | 2 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 10 - 11 | Технология изготовления шестерен, зубчатых колёс и корпусов Технология изготовления зубчатых и червячных колес. Технические требования, предъявляемые к деталям этого | Всего аудиторных часов | | |
| | | 1 | 2 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|---------|--|------------------------|---|---|
| | типа. Получение заготовок для зубчатых и червячных колес. Обработка поверхностей тел вращения на различных металлорежущих станках. Обработка отверстий осевым инструментом. Протягивание внутренних и наружных поверхностей. Технология изготовления корпусных деталей. Технические требования к «несущим» корпусам. Получение корпусных заготовок сваркой, литьем и пр. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей. Изготовление герметичных корпусов - вакуумных камер, корпусов, подвергающихся высоким давлениям. Испытание герметичных корпусов. | | | |
| 12 - 13 | Технология обеспечения качества поверхностей Технологическое обеспечение размерной точности и качества поверхности изделий. Поверхности регулярного микрорельефа. Повышение контактной жесткости. Электрофизические и электромеханические методы обработки поверхности. Методы упрочняющей обработки пластическим деформированием. Нанесение защитных покрытий. Отклонения формы и расположения поверхностей, волнистость и шероховатость поверхности. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 1 | 2 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 14 - 15 | Технология материалов атомной промышленности Материалы, обрабатываемые в атомной промышленности. Защита оператора и оборудования от различных воздействий. Зональность оборудования, структура и компоновка оборудования. Дистанционное обслуживание. Технология работы с радиоактивными материалами. Особенности обслуживания оборудования в защитных камерах АЭС. Организация диагностических работ по выявлению ЭКИ оборудования на АЭС. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 1 | 2 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |

Сокращенные наименования онлайн опций:

| Обозначение | Полное наименование |
|-------------|----------------------------------|
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий с использованием телекоммуникационных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных компетенций студентов. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских предприятий атомной отрасли. Самостоятельная работа студентов обеспечена учебными пособиями, курсом лекций в электронном виде и возможностью коммуникации с преподавателем в социальных сетях.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| Компетенция | Индикаторы освоения | Аттестационное мероприятие (КП 1) |
|-------------|---------------------|-----------------------------------|
| ПК-10 | З-ПК-10 | Э, КИ-8, КИ-15 |
| | У-ПК-10 | Э, КИ-8, КИ-15 |
| | В-ПК-10 | Э, КИ-8, КИ-15 |
| ПК-11 | З-ПК-11 | Э, КИ-8, КИ-15 |
| | У-ПК-11 | Э, КИ-8, КИ-15 |
| | В-ПК-11 | Э, КИ-8, КИ-15 |
| ПК-12 | З-ПК-12 | Э, КИ-8, КИ-15 |
| | У-ПК-12 | Э, КИ-8, КИ-15 |
| | В-ПК-12 | Э, КИ-8, КИ-15 |
| ПК-8 | З-ПК-8 | Э, КИ-8, КИ-15 |
| | У-ПК-8 | Э, КИ-8, КИ-15 |
| | В-ПК-8 | Э, КИ-8, КИ-15 |
| ПК-9 | З-ПК-9 | Э, КИ-8, КИ-15 |
| | У-ПК-9 | Э, КИ-8, КИ-15 |
| | В-ПК-9 | Э, КИ-8, КИ-15 |

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

| Сумма баллов | Оценка по 4-ех балльной шкале | Оценка ECTS | Требования к уровню освоению учебной дисциплины |
|--------------|-------------------------------|-------------|--|
| 90-100 | 5 – «отлично» | A | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его |

| | | | |
|---------|---------------------------|---|---|
| | | | излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| 85-89 | 4 – «хорошо» | B | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. |
| 75-84 | | C | |
| 70-74 | | D | |
| 65-69 | 3 – «удовлетворительно» | E | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. |
| 60-64 | | | |
| Ниже 60 | 2 – «неудовлетворительно» | F | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 001 Г72 Государственные научные центры - важнейшее звено инновационного развития России : к 20-летию Указа Президента Российской Федерации об образовании института государственных научных центров Российской Федерации, Москва: ВИАМ, 2013
2. ЭИ 3-34 Промышленные технологии и инновации: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения : , Санкт-Петербург: Питер, 2014
3. ЭИ Л 55 Технология обработки материалов : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Цель методических рекомендаций для студентов – оптимизация процесса изучения данной дисциплины.

Учебно-методические материалы выдаются преподавателем в электронном виде. Эти материалы не являются дословным изложением лекций и семинаров, а лишь их кратким содержанием. Они должны активно использоваться при подготовке к написанию тестов и экзамену.

Следует помнить, что в вопросы к зачету не входит материал, который не был прочитан на лекциях или обсужден на семинарах. Тем не менее, для целей эффективного использования полученных знаний рекомендуется ознакомиться с интернет – ресурсами и литературой. В рекомендованной литературе, особенно выдаваемой в электронном виде, изучаемые вопросы рассматриваются более глубоко.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Общие положения

1.1. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

1.2. На первом занятии преподаватель:

знакомит студентов с целями и задачами преподаваемой дисциплины, определяет ее место в образовательной программе, обозначает междисциплинарные связи;

уточняет планы практических (семинарских, лабораторных) занятий в соответствии с рабочей программой дисциплины, с учетом контингента и уровня подготовки студентов;

рекомендует основную и дополнительную литературу для успешного освоения дисциплины;

доводит до сведения студентов систему оценки знаний.

2. Рекомендации по подготовке и преподаванию дисциплины

2.1. Рекомендации по подготовке и проведению практических (семинарских) занятий:

2.1.1. Цель практических (семинарских) занятий - предоставление возможностей для углубленного изучения теории, овладения практическими навыками и выработки самостоятельного творческого мышления у студентов. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

2.1.2. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

2.2. Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов

2.2.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

2.2.2. В ходе руководства самостоятельной работой студентов преподаватель приобщает их к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2.3. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучаемых

2.3.1. По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины

2.3.2. По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и итоговая аттестация.

2.3.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к семинарским и практическим занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.

2.3.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и в конце семестра.

2.3.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает приём зачета и самостоятельную подготовку к нему.

Автор(ы):

Берестов Александр Васильевич, к.соц.н., доцент